

# IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)* PADA KONSEP FOTOSINTESIS DAN RESPIRASI TUMBUHAN

Tri Ade Mustaqim, Zulfiani, Yanti Herlanti

Pendidikan Biologi FITK UIN Syarif Hidayatullah, yantiherlanti.uinjkt@gmail.com

## Abstract

The aim of this research was to elicit senior high school students' misconceptions on Photosynthesis and Plant Respiration. The method used in this research was survey with proportional stratified random sampling. Open Reasoning Multiple Choice Test with Certainty of Response Index (CRI) was administered to 194 students grade XII from schools in South Tangerang. Data was categorised according to the degree of understanding, i.e., understand, partly understand, partly understand with misconception, full misconception, and do not understand the concept. The result of data analysis showed that the percentage of students who had misconceptions (37,69%) was smaller than those who did not understand the concept. Students' misconception was particularly occurred when explaining the use of gas for photosynthesis and plant respiration.

**Keywords:** Misconception, Photosynthesis and Respiration

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap miskonsepsi siswa di beberapa SMAN se-Kota Tangerang Selatan pada konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey. Pengambilan sampel yang dilakukan menggunakan teknik *propotional stratified random sampling*, sehingga didapatkan sampel dari strata atas, tengah dan bawah sebanyak 1 sekolah dengan masing-masing sekolah diambil 2 kelas. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa Tes Pilihan Ganda Beralasan Terbuka disertai kolom CRI. Dari penelitian ditemukan bahwa persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 37,69 % dan persentase tersebut lebih kecil dibandingkan dengan persentase siswa yang tidak tahu konsep. Miskonsepsi yang dialami siswa banyak terjadi pada waktu penggunaan gas untuk fotosintesis dan respirasi tumbuhan.

**Kata Kunci:** Miskonsepsi, Fotosintesis dan Respirasi

## PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan alam merupakan ilmu yang diperoleh melalui kegiatan investigasi yang bersifat eksperimen dan eksplanasi teoretis suatu fenomena atau peristiwa yang terjadi di alam sekitar (Krebs, 1999). Fenomena-fenomena tersebut diterjemahkan menurut pemahaman para ilmuwan dalam bentuk konsepsi ilmiah. Biologi merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam yang mengkaji konsepsi-konsepsi ilmiah mengenai kehidupan makhluk hidup dan interaksi antar makhluk hidup. Salah satu konsep yang dikaji dalam biologi adalah konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan. Konsep tersebut merupakan konsep terpenting dalam kajian di dalam biologi karena pada konsep tersebut dikaji perpindahan energi dan materi dalam suatu ekosistem. Untuk dapat memahami fungsi organisme dalam suatu ekosistem atau biosfer tersebut harus dapat pula memahami konsep Fotosintesis dan Respirasi pada Tumbuhan dengan baik.

Studi yang dilakukan oleh Cokadar menyatakan bahwa beberapa siswa sering

mengalami konsepsi yang cenderung salah pada konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan (Cokadar, 2012). Konsepsi yang cenderung salah ataupun konsepsi yang berbeda dengan persetujuan secara ilmiah dinamakan miskonsepsi (Tekkaya, 2002). Beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa miskonsepsi yang dialami oleh siswa tidak hanya terjadi pada konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan. Miskonsepsi pada siswa ada juga yang terjadi pada konsep Ekologi, Genetika, Klasifikasi Makhluk Hidup, dan Sistem Sirkulasi (Tekkaya, 2002). Namun, siswa paling sering mengalami miskonsepsi pada konsep Fotosintesis dan Respirasi pada Tumbuhan terutama pada pengertian mendasar mengenai konsep tersebut (Haslam & Treagust, 1987). Hal tersebut juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Dwi, dkk. yang menyatakan bahwa respirasi tumbuhan hanya terjadi pada waktu malam hari dan hanya daun yang berwarna hijau saja yang berfotosintesis (Dwi, dkk., 2013).

Miskonsepsi dapat terjadi ketika siswa sedang berusaha membentuk pengetahuan dengan

cara menerjemahkan pengalaman baru dalam bentuk konsepsi awal (NSTA, 2013). Pembentukan konsepsi awal ini dapat dimulai ketika siswa mendapatkan pengalaman pembelajaran di sekolah maupun dilingkungannya sendiri. Para ahli pendidikan di bidang miskonsepsi menemukan hal lain yang menjadi penyebab miskonsepsi pada siswa diantaranya ialah dari siswa itu sendiri, guru, buku teks, dan metode pembelajaran yang digunakan oleh siswa dalam pembelajaran (Suparno, 2005). Siswa yang mengalami miskonsepsi juga dapat dikarenakan oleh adanya kesulitan siswa dalam memahami konsep (Suparno, 2005). Kesulitan tersebut dapat berasal dari istilah asing dalam biologi yang belum dapat diterima dan dikuasai oleh siswa serta kerumitan dari suatu konsep dikarenakan kompleksitas informasi atau ciri yang membentuk konsep tersebut (NTSA, 2013).

Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa tersebut tentunya dapat berdampak pada ketidaktercapaiannya hasil belajar siswa secara optimal. Contoh indikasi adanya kesulitan siswa dalam memahami konsep biologi ini dialami oleh beberapa sekolah menengah atas negeri di wilayah kota Tangerang Selatan. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh peneliti mengenai data hasil ujian nasional dari tahun 2011 hingga 2012 pada cakupan wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang Selatan, dan Bekasi menunjukkan bahwa kota Tangerang Selatan memiliki nilai rata-rata ujian nasional bidang biologi di bawah rata-rata. Hal ini perlu ditelusuri bagaimana tingkatan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dalam biologi khususnya pada konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan.

Berbagai macam cara dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa diantaranya ialah menggunakan peta konsep, tes pilihan ganda dengan disertai alasan terbuka, tes esai tertulis, wawancara diagnosis, diskusi dalam kelas hingga praktikum tanya jawab (Suparno, 2005). Berbagai macam cara tersebut masing-masing memiliki keunggulan dalam penggunaannya. Peta konsep memiliki keunggulan yakni guru dapat dengan mudah melihat apakah hubungan antar konsep pada tersebut benar atau salah (Suparno, 2005). Tes pilihan ganda disertai dengan alasan terbuka memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa karena guru dapat menentukan tipe kesalahan siswa, dalam suatu konsep berdasarkan jawaban siswa serta dapat mengurangi resiko siswa menebak jawaban (Depdiknas, 2007). Tes esai tertulis memiliki keunggulan yakni guru dapat langsung

mengklasifikasi pemahaman siswa berdasarkan tingkatan pemahamannya pada suatu konsep (Abraham, *et al.* 1992). Kemudian, diskusi dalam kelas, keunggulannya adalah guru dapat mendeteksi gagasan siswa mengenai suatu konsep sehingga guru dapat mengerti konsepsi alternatif yang dimiliki oleh siswa (Suparno, 2005). Kegiatan praktikum yang disertai dengan tanya jawab memiliki keunggulan yakni konsepsi siswa dapat segera terdeteksi oleh guru melalui kegiatan yang bersifat eksperimen (Suparno, 2005).

Terdapat satu teknik lagi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa yaitu menggunakan Metode *Certainty of Response Index* (CRI). Metode yang ditemukan oleh Saleem Hasan ini digunakan untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi sekaligus dapat membedakannya dengan tidak tahu konsep dan paham konsep. Metode ini merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap soal/pertanyaan yang diberikan (Hasan, 1999). CRI biasanya didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan setiap jawaban suatu soal.

Namun, metode yang telah disusun oleh Saleem Hasan memiliki kelemahan. Kelemahan yang terdapat pada metode ini terletak pada pengkategorian tingkatan pemahaman siswa yang memiliki tingkat kepercayaan diri yang rendah serta besarnya faktor menebak siswa dalam menjawab soal karena bentuk soal yang digunakan adalah tes pilihan ganda (Hakim, 2012). Hal ini ditandai dengan adanya siswa yang sebenarnya mampu menjawab dan memahami konsep-konsep yang terdapat pada soal, namun karena memiliki tingkat keyakinan yang rendah menuntunnya memilih skala CRI yang rendah, sehingga dikelompokkan dalam kategori tidak paham konsep/dianggap menebak jawaban (Aliefman, 2012). Dengan memperhatikan kondisi ini, kategori tingkatan pemahaman yang telah disusun oleh Saleem Hasan dimodifikasi oleh Hakim dengan menambahkan kategori pemahaman yakni Paham Konsep tetapi Kurang Yakin (PKKY) serta bentuk tes juga dimodifikasi dengan menambahkan alasan terbuka pada bentuk tes pilihan ganda (Aliefman, 2012). Bentuk tes pilihan ganda disertai alasan terbuka untuk melihat alasan yang terdapat pada jawaban siswa. Teknik ini, guru dapat menganalisis pemahaman siswa secara objektif karena selain menjawab soal pilihan ganda dan tingkat keyakinan terhadap jawaban, alasan siswa terhadap jawaban pilihan ganda dapat terungkap sehingga miskonsepsi dapat dengan mudah dan tepat teridentifikasi. Berdasarkan

beberapa uraian tersebut maka peneliti perlu melakukan suatu penelitian yang bersifat evaluatif dalam proses belajar mengajar dengan mengidentifikasi miskonsepsi siswa SMAN se-Kota Tangerang Selatan dengan menggunakan CRI pada konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan.

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengungkap miskonsepsi siswa SMAN se-Kota Tangerang Selatan pada konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada semester genap yaitu pada bulan Februari 2014, Tahun Ajaran 2013/2014. Lokasi penelitian yang dilakukan yaitu bertempat di beberapa Sekolah Menengah Atas (SMA) se-Kota Tangerang Selatan, Banten.

Penelitian ini menggunakan metode *survey* karena ingin memperoleh gambaran secara umum mengenai kondisi miskonsepsi yang terjadi pada siswa SMAN se-Kota Tangerang Selatan. *Survey* digunakan karena memiliki karakteristik yaitu : informasi yang dikumpulkan menggambarkan beberapa aspek antara lain kemampuan, sikap, kepercayaan, pengetahuan dari populasi; informasi yang dikumpulkan melalui pengajuan pertanyaan; informasi diperoleh dari sampel bukan dari populasi (Syaodih, 2012).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMAN kelas XII se-Kota Tangerang Selatan. Penarikan dan pemilihan sampel merupakan hal yang sangat penting dalam penelitian yang bersifat survei. Karakteristik sampel pada penelitian survei diambil berdasarkan karakteristik strata. Penentuan sampel untuk strata atas, tengah, dan bawah dilakukan secara proporsional (Syaodih, 2012). Untuk strata atas diambil 1 sekolah dari SMAN A Tangerang Selatan dengan 2 kelas, untuk strata tengah diambil 1 sekolah dari SMAN B Tangerang Selatan dengan 2 kelas, dan untuk strata bawah diambil 1 sekolah dari SMAN C Tangerang Selatan dengan 2 kelas.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yakni menggunakan tes tertulis. Instrumen tes yang digunakan yakni dalam bentuk tes pilihan ganda disertai dengan CRI. Tiap butir soal yang digunakan memiliki empat pilihan jawaban. Tes dengan empat pilihan jawaban banyak digunakan karena memungkinkan siswa dapat menerka jawaban sekitar 25% (Sukardi, 2008). Penyusunan instrumen tes bertujuan untuk mengidentifikasi atau mendiagnosis kesalahan konsepsi siswa mengacu pada tahapan penyusunan tes diagnosis. Tahapannya meliputi: 1) Menentukan Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, dan

Indikator Soal; 2) Penentuan tujuan tes dengan pendekatan kesalahan yang biasa dilakukan oleh siswa; 3) Penyusunan kisi-kisi instrumen soal; 4) Penyusunan draft instrumen soal; 5) Justifikasi instrumen soal oleh Ahli Biologi, Ahli Evaluasi Pendidikan, dan Uji coba soal terhadap responden yang berbeda dengan subjek penelitian (Widdiharto, 2008).

Hasil justifikasi instrumen soal, butir soal yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 25 butir soal dengan 25 indikator tiap butir soal. Butir soal beserta indikator soal dapat dilihat pada Tabel 2. berikut.

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pada jawaban siswa dari tes yang diberikan. Adapun teknik analisis data hasil penelitian melalui beberapa tahapan, pertama menentukan nilai pada skala CRI yang digunakan. Skala CRI yang digunakan mengacu pada skala yang disusun oleh Saleem Hasan (Hasan, 1999). Adapun skala CRI dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala CRI Saleem Hasan

Skala	Kategori	Kode
0	<i>Totally Guess Answer</i> (Benar-benar Tidak Tahu)	BBT
1	<i>Almost Guess</i> (Agak Tahu)	AT
2	<i>Not Sure</i> (Tidak Yakin)	TY
3	<i>Sure</i> (Yakin)	Y
4	<i>Almost Sure</i> (Agak Yakin)	AY
5	<i>Certain</i> (Sangat Yakin)	SY

Kedua tentukan nilai skala untuk CRI, kemudian menentukan kategori tingkatan pemahaman siswa berdasarkan CRI dan alasan siswa terhadap pilihan jawaban. Kategori tingkatan pemahaman ini didasarkan pada kategori tingkatan pemahaman yang dimodifikasi oleh Aliefman (Aliefman, 2012).

Ketiga dilakukan analisis jawaban/siswa untuk membedakan antara paham konsep dengan baik, paham konsep tetapi kurang yakin, miskonsepsi, dan tidak tahu konsep. Keempat dilakukan perhitungan persentase siswa terhadap keempat hasil penilaian di tiap strata dengan rumus :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = angka persentase kelompok

f = jumlah siswa tiap kelompok

N = jumlah individu (jumlah seluruh siswa yang menjadi subjek peneliti

Tabel 2. Indikator Soal Identifikasi

Konsep	No. Soal	Indikator Soal
Fotosintesis	1	Menentukan gas yang digunakan untuk respirasi
	2	Menentukan gas yang merupakan hasil respirasi
	3	Menentukan gas yang digunakan pada fotosintesis
	4	Mengetahui persamaan kimiawi fotosintesis
	5	Mengetahui keuntungan bagi tumbuhan dari fotosintesis
	6	Menentukan proses-proses kehidupan yang menghasilkan CO <sub>2</sub>
	7	Mengetahui letak fotosintesis pada daun
	8	Mengetahui fungsi klorofil
	9	Mengetahui tempat penyimpanan sementara hasil fotosintesis
	10	Menentukan faktor yang tidak berpengaruh dalam fotosintesis
	11	Mengetahui pembuktian percobaan fotosintesis pada <i>Hydrilla</i> sp.
	12	Mengetahui letak pengikatan CO <sub>2</sub> pada fotosintesis
	13	Menentukan organel pada tumbuhan yang berfungsi menangkap cahaya
Respirasi Tumbuhan	14	Menentukan bagian tumbuhan yang berfungsi untuk bernapas
	15	Menentukan pernyataan mengenai pernapasan
	16	Menentukan letak respirasi pada tumbuhan
	17	Mengetahui pengertian respirasi
	18	Menentukan pernyataan mengenai respirasi pada tumbuhan
	19	Menentukan waktu tumbuhan bernapas
	20	Menentukan persamaan kimiawi respirasi
Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan	21	Mengetahui perbedaan respirasi dengan fotosintesis
	22	Menentukan organel respirasi
	23	Menentukan gas yang dikeluarkan oleh tumbuhan
	24	Menentukan gas yang digunakan oleh tumbuhan
	25	Mengetahui pembuktian percobaan Priestley mengenai fotosintesis

Kelima dibuat rekapitulasi persentase rata-rata tingkatan pemahaman seluruh siswa. Dan keenam dianalisis letak miskonsepsi siswa pada butir soal dengan persentase miskonsepsi siswa tertinggi

Tabel 3. Modifikasi Kategori Tingkatan Pemahaman Siswa

Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Deskripsi	Kode
Benar	Benar	> 2,5	Memahami Konsep dengan baik	PK
Benar	Benar	< 2,5	Memahami konsep tetapi kurang yakin	PKKY
Benar	Salah	> 2,5	Miskonsepsi Tidak Tahu	M
Benar	Salah	< 2,5	Konsep Miskonsepsi	TTK
Salah	Benar	> 2,5	Tidak Tahu Konsep	M
Salah	Benar	< 2,5	Miskonsepsi Tidak Tahu Konsep	TTK
Salah	Salah	> 2,5	Tidak Tahu Konsep	M
Salah	Salah	< 2,5	Miskonsepsi Tidak Tahu Konsep	TTK

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil jawaban siswa disajikan dalam bentuk tabel. Tiap tabel berisi persentase kategori pemahaman siswa SMAN A, B, dan C kota Tangerang Selatan yang dibagi menjadi empat kategori tingkatan pemahaman yakni Paham Konsep (PK), Paham Konsep tetapi Kurang Yakin (PKKY), dan Tidak Tahu Konsep (TTK).

Tabel 4. Persentase Tingkatan Pemahaman Siswa SMAN A Tangerang Selatan

Butir Soal	Kategori (%)			
	PK	PKKY	M	TTK
1.	6,38	2,13	72,34	19,15
2.	4,26	0,00	78,72	17,02
3.	21,28	2,13	44,68	31,91
4.	6,38	0,00	70,21	23,40
5.	8,51	0,00	68,09	23,40
6.	48,94	4,26	29,79	17,02
7.	6,38	6,38	34,04	53,19
8.	19,15	4,26	55,32	21,28
9.	2,13	12,77	46,81	38,30
10.	34,04	2,13	44,68	19,15
11.	23,40	2,13	51,06	23,40
12.	4,26	0,00	48,94	46,81
13.	0,00	0,00	57,45	42,55
14.	21,28	4,26	57,45	17,02
15.	25,53	2,13	48,94	23,40
16.	25,53	6,38	31,91	36,17
17.	29,79	2,13	46,81	21,28
18.	8,51	4,26	46,81	40,43
19.	19,15	0,00	59,57	21,28
20.	6,38	8,51	63,83	21,28
21.	46,81	0,00	34,04	19,15
22.	21,28	0,00	31,91	46,81
23.	2,13	0,00	78,72	19,15
24.	4,26	2,13	78,72	14,89
25.	51,06	0,00	25,53	23,40
Rata-rata	17,87	2,64	52,13	27,23

### Persentase Pemahaman Siswa SMAN A

SMAN A Tangerang Selatan merupakan perwakilan sampel pada strata atas. Tiap indikator soal mewakili satu butir soal, sehingga terdapat 25 butir soal dengan 25 indikator butir soal. Persentase tingkatan pemahaman siswa pada konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan di SMAN A Tangerang Selatan didominasi pada kategori “Miskonsepsi” dengan rata-rata persentase sebesar 52,13% dan persentase tingkatan pemahaman siswa paling kecil terletak pada kategori “Paham Konsep tetapi Kurang Yakin” dengan rata-rata persentase sebesar 2,64%. Sedangkan rata-rata persentase siswa pada kategori “Paham Konsep”, dan “Tidak Tahu Konsep” yakni sebesar 17,87% dan 27,23%.

Butir-butir soal yang memiliki persentase siswa pada tingkat pemahaman “miskonsepsi” yang paling tinggi berjumlah 19 butir soal. Butir soal tersebut adalah butir soal 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 23, dan 24.

### Persentase Pemahaman Siswa SMAN B

SMAN B Tangerang Selatan merupakan perwakilan sampel pada strata tengah. Tiap indikator soal mewakili satu butir soal sehingga terdapat 25 butir soal dengan 25 indikator butir soal.

Tabel 5. Persentase Tingkatan Pemahaman Siswa SMAN B Tangerang Selatan

Butir Soal	Kategori (%)			
	PK	PKKY	M	TTK
1.	5,26	2,63	63,16	28,95
2.	5,26	1,32	56,58	36,84
3.	11,84	2,63	32,89	52,63
4.	5,26	0,00	32,89	61,84
5.	2,63	0,00	26,32	71,05
6.	13,16	3,95	27,63	55,26
7.	2,63	1,32	17,11	78,95
8.	17,11	2,63	17,11	63,16
9.	5,26	1,32	5,26	88,16
10.	13,16	3,95	15,79	67,11
11.	2,63	2,63	25,00	69,74
12.	1,32	1,32	13,16	84,21
13.	0,00	0,00	26,32	73,68
14.	13,16	1,32	30,26	55,26
15.	10,53	2,63	17,11	69,74
16.	5,26	2,63	23,68	68,42
17.	3,95	0,00	30,26	65,79
18.	1,32	1,32	21,05	76,32
19.	6,58	1,32	36,84	55,26
20.	1,32	0,00	14,47	84,21
21.	2,63	1,32	2,63	93,42
22.	2,63	2,63	11,84	82,89
23.	1,32	0,00	48,68	50,00
24.	1,32	0,00	52,63	46,05
25.	7,89	0,00	40,79	51,32
Rata-rata	5,74	1,47	27,58	65,21

Persentase tingkatan pemahaman siswa pada konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan di SMAN B Tangerang Selatan didominasi pada kategori “Tidak Tahu Konsep” dengan rata-rata persentase sebesar 65,21% dan persentase tingkatan pemahaman siswa paling kecil terletak pada kategori “Paham Konsep tetapi Kurang Yakin” dengan rata-rata persentase sebesar 1,47%. Sedangkan rata-rata persentase siswa pada kategori “Paham Konsep”, dan “Tidak Tahu Konsep” yakni sebesar 5,74% dan 27,68%. Adapun Butir-butir soal yang memiliki persentase siswa pada tingkat pemahaman “miskonsepsi” yang paling tinggi berjumlah 3 butir soal. Butir soal tersebut adalah butir soal 1, 2, dan 24.

### Persentase Pemahaman Siswa SMAN C

SMAN C Tangerang Selatan merupakan perwakilan sampel pada strata tengah. Tiap indikator soal mewakili satu butir soal, sehingga terdapat 25 butir soal dengan 25 indikator butir soal.

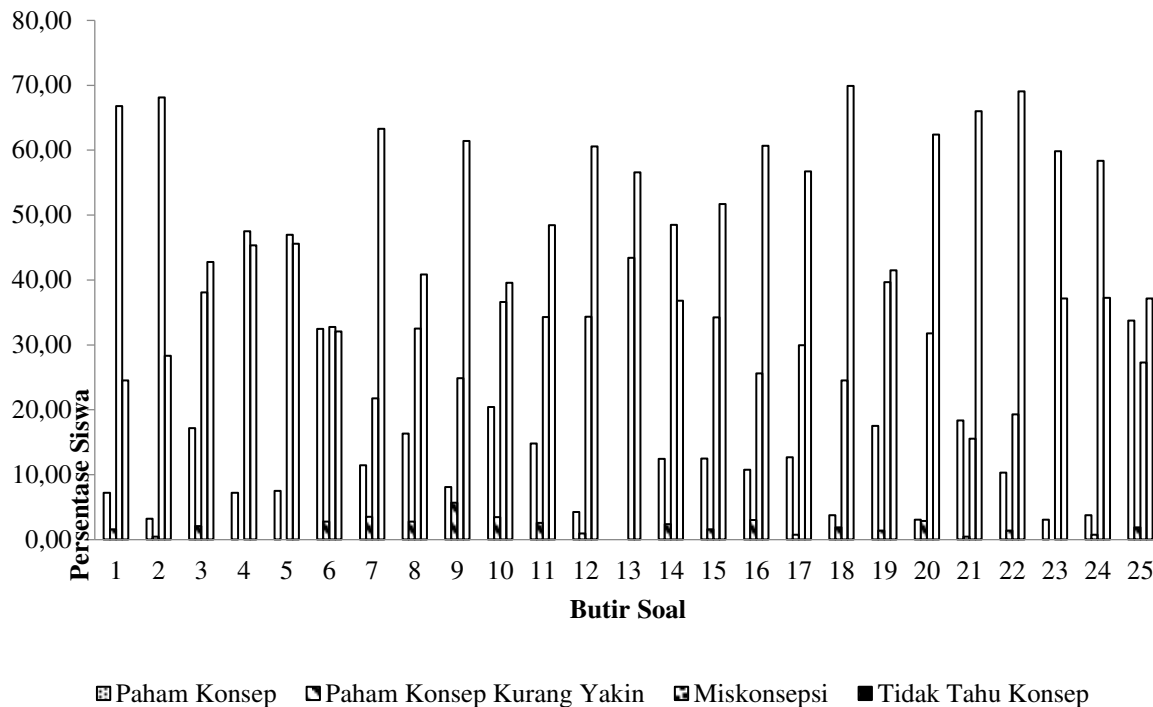
Tabel 6. Persentase Tingkatan Pemahaman Siswa SMAN C Tangerang Selatan

Butir Soal	Kategori (%)			
	PK	PKKY	M	TTK
1.	9,86	0,00	64,79	25,35
2.	0,00	0,00	69,01	30,99
3.	18,31	1,41	36,62	43,66
4.	9,88	0,00	39,44	50,70
5.	11,27	0,00	46,48	42,25
6.	35,21	0,00	40,85	23,94
7.	25,35	2,82	14,08	57,75
8.	12,68	1,41	47,89	38,03
9.	16,90	2,82	22,54	57,75
10.	14,08	4,23	49,30	32,39
11.	18,31	2,82	26,76	52,11
12.	7,04	1,41	40,85	50,70
13.	0,00	0,00	46,48	53,52
14.	2,82	1,41	57,75	38,03
15.	1,41	0,00	36,62	61,97
16.	1,41	0,00	21,13	77,46
17.	4,32	0,00	12,68	83,10
18.	1,41	0,00	5,63	92,96
19.	26,76	2,82	22,54	47,89
20.	1,41	0,00	16,90	81,69
21.	5,63	0,00	9,86	85,41
22.	7,04	1,41	14,08	77,46
23.	5,63	0,00	52,11	42,25
24.	5,63	0,00	43,66	50,70
25.	42,25	5,63	15,49	36,62
Rata-rata	11,38	1,13	34,14	53,39

Persentase tingkatan pemahaman siswa pada konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan di SMAN C Tangerang Selatan didominasi pada kategori “Tidak Tahu Konsep” dengan rata-rata persentase sebesar 53,39% dan persentase tingkatan pemahaman siswa paling kecil terletak pada

kategori “Paham Konsep tetapi Kurang Yakin” dengan rata-rata persentase sebesar 1,13%. Sedangkan rata-rata persentase siswa pada kategori “Paham Konsep”, dan “Tidak Tahu Konsep” yakni sebesar 11,38% dan 34,14%.

Butir-butir soal yang memiliki persentase siswa pada tingkat pemahaman “miskonsepsi” yang paling tinggi berjumlah 8 butir soal. Butir soal tersebut adalah butir soal 1, 2, 5, 8, 10, 11, 12, 14, 23 dan 24.



Gambar 1. Rekapitulasi Persentase Rata-rata Siswa SMAN se-Kota Tangerang Selatan pada Konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan

Hasil rekapitulasi persentase rata-rata siswa pada konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan disajikan dalam bentuk diagram batang. Persentase rata-rata direkapitulasi dengan tujuan untuk melihat gambaran secara keseluruhan mengenai persentase tingkatan pemahaman siswa terhadap butir-butir soal pada konsep fotosintesis dan respirasi.

Penelusuran persentase siswa yang mengalami miskonsepsi terlihat pada Gambar 1. Rekapitulasi rata-rata persentase siswa kategori paham konsep sebesar 11,66%, kategori paham konsep kurang yakin sebesar 1,75%, kategori miskonsepsi sebesar 37,69%, dan kategori tidak tahu konsep sebesar 48,61%. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa butir soal 1, 2, 23, dan 24 memiliki persentase miskonsepsi siswa paling mendominasi di antara persentase 4 kategori tingkatan pemahaman lainnya. Gambar ini juga memperjelas bahwa tingkatan pemahaman siswa terhadap konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan pada kategori tidak tahu konsep cenderung lebih banyak.

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis jawaban siswa di beberapa sekolah menengah atas negeri se-Kota Tangerang Selatan, maka diperoleh pembahasan pada jawaban miskonsepsi siswa butir soal 1, 2, dan 24 karena butir-butir tersebut selalu dimiliki oleh masing-masing sekolah. Berikut ini adalah pembahasan butir 1, 2, dan 24.

#### a. Butir Soal 1

Butir soal 1 mengenai konsep respirasi tumbuhan dengan indikator soal yakni menentukan gas yang digunakan untuk respirasi. Pertanyaan dan pilihan yang diajukan sesuai dengan indikator soal tersebut adalah sebagai berikut :

1. Gas apakah yang digunakan oleh tumbuhan dalam jumlah yang paling banyak ketika tidak ada cahaya matahari ?
  - a. karbon dioksida
  - b. oksigen
  - c. nitrogen
  - d. karbon

Pada soal tersebut, secara umum siswa memberikan jawaban yang berbeda dengan konsepsi ilmiah. Siswa banyak memberikan jawaban bahwa tumbuhan menggunakan gas oksigen untuk respirasi pada waktu malam hari. Alasan siswa tersebut, siswa masih mengalami kebingungan apakah respirasi pada tumbuhan terjadi pada waktu siang atau malam. Pola alasan siswa tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ita Viana Dewi, dkk., yang menunjukkan bahwa pada siang hari tumbuhan melakukan fotosintesis dan malam hari melakukan respirasi (Ita Viana Dewi, dkk., 2013). Di samping itu, siswa juga lebih banyak menjawab pilihan jawaban A dengan alasan ketika tidak ada cahaya matahari tumbuhan mulai ke tahap reaksi gelap dengan mengikat karbon dioksida.

#### b. Butir Soal 2

Butir soal 2 mengenai konsep respirasi tumbuhan dengan indikator soal yakni menentukan gas yang merupakan hasil respirasi. Pertanyaan yang diajukan sesuai dengan indikator soal tersebut adalah sebagai berikut :

2. Gas apakah yang dilepaskan oleh tumbuhan dalam jumlah yang paling banyak ketika tidak ada cahaya matahari ?
- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| a. karbon dioksida | c. nitrogen |
| b. oksigen         | d. karbon   |

Beberapa siswa yang mengalami miskonsepsi, sebagian besar siswa mengungkapkan alasan bahwa tumbuhan melepaskan karbondioksida ketika malam hari. Alasan siswa tersebut, siswa masih mengalami kebingungan mengenai waktu siang dan malam dalam mempengaruhi terlaksana atau tidak terlaksananya respirasi pada tumbuhan. Pola alasan siswa tersebut juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ita Viana Dewi, dkk., yang menunjukkan bahwa pada malam hari tumbuhan melakukan respirasi dan menghasilkan  $\text{CO}_2$ .

#### c. Butir Soal 24

Butir soal 24 mengenai gabungan konsep respirasi tumbuhan dan fotosintesis dengan indikator soal yakni menentukan gas yang digunakan oleh tumbuhan. Pertanyaan yang diajukan sesuai dengan indikator soal tersebut adalah sebagai berikut :

24. Gas apa yang digunakan oleh tumbuhan ?
- |                  |                                   |
|------------------|-----------------------------------|
| a. $\text{O}_2$  | c. $\text{O}_2$ dan $\text{CO}_2$ |
| b. $\text{CO}_2$ | d. $\text{H}_2\text{O}$           |

Beberapa siswa yang mengalami miskonsepsi, sebagian besar siswa mengungkapkan jawaban bahwa pada siang hari tumbuhan membutuhkan  $\text{CO}_2$  dan pada malam hari membutuhkan  $\text{O}_2$ . Dengan jawaban yang hampir sama dengan jawaban pada butir soal 1 dan 2, siswa memang masih mengalami kebingungan mengenai masalah kapan tumbuhan menggunakan gas oksigen dan karbondioksida. Siswa masih menganggap waktu siang tumbuhan melakukan fotosintesis dan waktu malam tumbuhan melakukan respirasi.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil temuan penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan sebesar 37,69% dan lebih kecil daripada persentase siswa yang tidak tahu konsep. Miskonsepsi siswa banyak terjadi pada indikator soal menentukan gas yang digunakan untuk respirasi, menentukan gas yang merupakan hasil respirasi, dan menentukan gas yang digunakan oleh tumbuhan.

### Saran

Berdasarkan hasil temuan penelitian yang telah dipaparkan, penulis mengemukakan beberapa saran yaitu, pertama bagi guru agar mempertimbangkan instrumen tes identifikasi miskonsepsi menggunakan CRI sebagai alat evaluasi yang dapat mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa berdasarkan tingkat keyakinan sehingga miskonsepsi yang terjadi pada siswa dapat dikenali.

Kedua sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan mengenai penyebab miskonsepsi agar dapat dijadikan refleksi bagi guru biologi dalam melakukan pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abraham MR, *et al.* 1992. Understanding and Misunderstanding of Eighth Graders of Five Chemistry Concept Found in Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching* 29.

- Cokadar H. 2012. Photosynthesis and Respiration Processes : Prospective Teachers' Conception Level. *Education and Science Journal* 37.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2007. *Tes Diagnostik*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama.
- Dwi IV, dkk. 2013. Penerapan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Fotosintesis. *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa* 1(2).
- Hakim A, dkk. 2012. Student Concept Understanding of Natural Products Chemistry in Primary and Secondary Metabolies Using the Data Collecting Technique of Modified CRI. *International Online Journal of Education Sciences* 4(3).
- Hasan S, et al. 1999. Misconception and The Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education* 34(5).
- Haslam F, Treagust DF. 1987. Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument. *Journal of Biological Education* 21(3).
- Krebs RE. 1999. *Scientific development and misconceptions through the ages: a reference guide*. USA: Greenwood Press.
- National Science Teachers Association. 2013. *Buku Pedoman Guru Biologi Edisi ke-4*. Jakarta Barat. PT. Indeks.
- Sukardi. 2008. *Evaluasi Pendidikan Prinsip dan Operasioanalnya*. Jakarta Timur: PT. Bumi Aksara.
- Sukmadinata NS. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suparno P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Tekkaya C. 2002. Misconceptions as Barrier to Understanding Biology. *Journal of Universitas Hacettepe Ankara*. 23.
- Widdiharto R. 2008. *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remidinya*. Yogyakarta: Depdiknas, Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.